UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DIVISÃO DE OPERAÇÃO DE CONCURSOS
VESTIBULARES

GRUPO 1

Processo Seletivo de Acesso à Educação Superior

2ª ETAPA

DATA: 14/12/2014

PROVA ANALÍTICO-DISCURSIVA

INÍCIO: 13h
TÉRMINO:18h

DISCIPLINAS

MATEMÁTICA
FÍSICA

PRODUÇÃO TEXTUAL

CURSOS

ENGENHARIA CIVIL BACHARELADO / ENGENHARIA MECÂNICA BACHARELADO / ENGENHARIA DA COMPUTAÇÃO BACHARELADO / ENGENHARIA DE PRODUÇÃO BACHARELADO / ARQUITETURA E URBANISMO BACHARELADO / MATEMÁTICA LICENCIATURA / FÍSICA LICENCIATURA / CURSO DE FORMAÇÃO DE OFICIAIS - CBMMA

INSTRUÇÕES GERAIS

1 Assine a folha de frequência na presença do fiscal.
2 Este caderno apresenta 16 questões, sendo 8 de cada disciplina.
3 Contém também a prova de produção textual com as orientações para você desenvolver sua redação.
4 Confirme, neste caderno de provas, seu nome, seu número de inscrição, o nº de seu documento de identificação e a opção de curso. Em seguida, assine no campo indicado.
5 Não identifique a folha destinada à sua produção textual.
6 Ao terminar a prova, devolva este caderno ao fiscal.
7 Obrigatoriamente, você deverá desenvolver a solução de cada questão, a caneta, no espaço indicado.
8 Duração total para a realização das provas desta etapa: 5 horas.

BOA PROVA!

ASSINATURA DO(A) CANDIDATO(A)

....

MATEMÁTICA

1 - Um comerciante comprou a prazo 10 (dez) conjuntos de mesas com cadeiras para alugar. O custo da compra foi de R$ 1.500,00. Para pagar esse débito, ele pretende alugá-los, todos os sábados e os domingos, ao preço de R$ 5,00 ao dia por conjunto.

Nessas condições, em quantos finais de semana o comerciante quitará o débito?

2 - Uma matriz A (***m*** x ***n***) é uma tabela retangular formada por ***m*** x ***n*** números reais (a_{ij}), dispostos em ***m*** linhas e ***n*** colunas. O produto de duas matrizes A $(m \times n) = (a_{ij})$ e B $(n \times p) = (b_{ij})$ é uma matriz C $(m \times p) = (c_{ij})$, em que o elemento c_{ij} é obtido da multiplicação ordenada dos elementos da linha *i*, da matriz A, pelos elementos da coluna *j*, da matriz B, e somando os elementos resultantes das multiplicações. A soma de matrizes é comutativa, ou seja, A + B = B + A.

Faça a multiplicação das matrizes A e B e verifique se esse produto é comutativo, ou seja: AxB = BxA.

$A=\begin{bmatrix}1 & 2 & 3\\0 & 1 & 2\\0 & 0 & 1\end{bmatrix}$ e $B=\begin{bmatrix}0 & 1 & -2\\1 & -2 & 3\\0 & 1 & 0\end{bmatrix}$

3 - Considere as expressões trigonométricas abaixo:

$\cos(\alpha+\beta) = \cos\alpha \cos\beta - \text{sen}\alpha\, \text{sen}\beta$ e $\text{sen}(\alpha+\beta) = \text{sen}\alpha \cos\beta + \text{sen}\beta \cos\alpha$.

Para calcular o $\cos 2\alpha$ e o $\text{sen} 2\alpha$, basta fazer $\alpha=\beta$, e, a partir das expressões trigonométricas, obtêm-se:

$\cos 2\alpha = \cos(\alpha+\alpha) = \cos^2\alpha - \text{sen}^2\alpha$ e $\text{sen} 2\alpha = \text{sen}(\alpha+\alpha) = 2\text{sen}\alpha \cos\alpha$.

De modo semelhante ao cálculo acima, desenvolva o $\cos 3\alpha$ e o $\text{sen} 3\alpha$.

4 - Em um seletivo para contratação de estagiários, foram aplicadas duas provas: uma de Conhecimentos Gerais e outra de Conhecimentos Específicos, valendo de 0 a 10 pontos cada prova. A média foi calculada, utilizando-se peso 2 para a primeira prova e peso 3 para a segunda prova. Essa média é denominada Ponderada e é calculada, segundo a expressão:

$$\frac{\text{Nota}(1) \times \text{Peso}(1) + \text{Nota}(2) \times \text{Peso}(2) + \ldots + \text{Nota}(n) \times \text{Peso}(n)}{\text{Peso}(1) + \text{Peso}(2) + \ldots + \text{Peso}(n)}$$

Um candidato, que obteve média 5,2 (cinco vírgula dois), solicitou o valor de suas notas em cada prova. Recebeu a seguinte resposta: A nota na prova de Conhecimentos Específicos foi 50% maior que a nota da prova de Conhecimentos Gerais.

Considerando a fórmula citada e as informações fornecidas ao candidato,

a) indique a expressão matemática utilizada para calcular as notas.

b) calcule as notas que o candidato obteve em cada prova.

5 - O método analítico em Geometria é uma ferramenta muito utilizada em estudo de coordenadas. Para fazer uma aplicação desse método, um professor lançou o seguinte desafio aos seus alunos: Teriam de construir, em sistema de coordenadas, a figura de um paralelogramo ABCD, cujo ponto A está na origem; o ponto D(5,0) e a diagonal maior com extremidade no ponto C(9,4).

Com base nas informações,

a) faça o esboço em sistema de coordenadas da figura que representa o paralelogramo.

b) determine a equação da reta que contém a diagonal maior.

6 - Um engenheiro construiu três casas de mesmo modelo e tamanho, uma junto da outra. Para pintura dessas casas, contratou um profissional que poderia escolher, a seu critério, tintas de cinco cores distintas.

Determine de quantas formas o pintor poderia escolher as tintas, de modo que as casas fossem pintadas de cores diferentes.

7 - Um estabelecimento comercial determinou uma norma para evitar o crescente número de vendas no cartão de crédito. Por essa norma, as vendas em dinheiro teriam um desconto de 20%. Um cliente que efetuou uma despesa de R$ 240,00 foi informado que teria 20% de desconto, caso o pagamento fosse efetuado em dinheiro. Após análise, o cliente verificou que pagaria R$ 192,00 no momento da compra.

Determine a taxa de acréscimo, em porcentagem, entre a compra em dinheiro e a operação no cartão, em que o valor atual é R$ 192,00 e o valor futuro, no vencimento da fatura, é R$ 240,00.

Utilize a expressão $V_F = V_A (1 + \frac{taxa}{100})$, onde V_F é o valor futuro e V_A é o valor atual.

8 - Seja o desenvolvimento do Teorema Binomial

$$(a+b)^n = \sum_{k=0}^{n} \binom{n}{k} a^{n-k} b^k = \binom{n}{0} a^n + \binom{n}{1} a^{n-1} b + \binom{n}{2} a^{n-2} b^2 + \cdots + \binom{n}{n} b^n$$

onde $n \in N$, a e $b \in R$ e os coeficientes binomiais $\binom{n}{0}, \binom{n}{1}, \binom{n}{2}, \ldots, \binom{n}{n}$ determinados por $\binom{n}{p} = \frac{n!}{(n-p)!\,p!}$

com n e $p \in N$ e $n \geq p$.

Considerando as condições acima em relação ao Teorema Binomial,

a) desenvolva $\left(\frac{1}{x^2} + \frac{1}{\sqrt{x}}\right)^5$

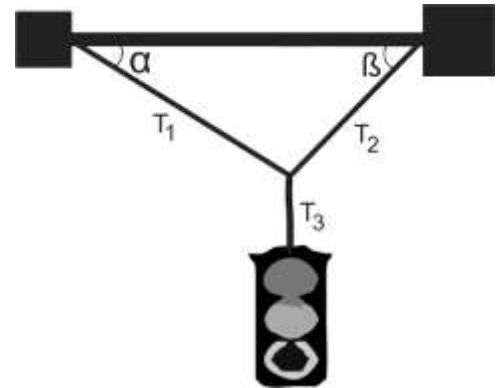
b) para determinar um termo específico do binômio de Newton, é utilizado o termo geral $T_{k+1} = \binom{n}{k} a^{n-k} b^k$.

Determine o 8º termo do binômio $\left(\frac{1}{x^2} + \frac{1}{\sqrt{x}}\right)^{12}$

FÍSICA

1 - “O Shopping São Luís passou por um processo de expansão, com um investimento da ordem de 100 milhões de reais”. A obra foi entregue ao público em abril de 2014.

Na parte interna do shopping, para controle do trânsito, foi instalado um semáforo que pesa 80N, conforme figura ao lado.

Fonte: REVISTA FECOMÉRCIO. 60 anos o Estado do Maranhão. São Luís: Fecomércio, 2013. (adaptado)

Considere a figura para responder às perguntas.

a) Para o caso em que α=30º e β=60º, determine as tensões sofridas pelos cabos 1, 2 e 3, sendo sen30º=1/2, sen60º=($\sqrt{3}$)/2, cos30º=($\sqrt{3}$)/2 e cos60º=1/2.

b) Calcule em qual situação as tensões nos cabos 1 e 2 podem ser iguais.

2 – Um bloco de massa específica ρ=800kg/m^3 flutua em um fluido de massa específica ρ_f=1200kg/m^3, ficando parte de seu volume submerso. O bloco tem uma altura H=6cm.

Qual a altura, h, da parte submersa do bloco?

3 - **"**Jovem de 22 anos dirigindo um Corolla prata atropela e mata uma criança de 13 anos e a tia de 43 anos no canteiro central da Avenida Litorânea, no início da noite de ontem".

Fonte: O ESTADO DO MARANHÃO. Ed. 05 nov. 2011. São Luís, Grupo Mirante.

A perícia foi chamada para determinar qual a velocidade do veículo na hora da colisão. De posse das informações técnicas aferidas, foi demonstrado que o veículo cruzou a barreira eletrônica com velocidade de 36km/h e gastou 10s até a colisão. A massa total do veículo foi de 1000kg com potência média considerada do motor de 80Hp (onde 1Hp=750W).

a) Considerando os dados acima, qual a velocidade encontrada pela perícia?

b) Se a velocidade média permitida na avenida é de 60km/h, qual o percentual de acréscimo que estabeleceu o condutor infrator?

4 – No controle de qualidade de produção de seringa, para aplicação de injeção, fez-se o seguinte teste: escolheu-se uma amostra da seringa fabricada e colocou-se 3,0 x$10^{-6}m^3$ de determinado gás. Em seguida, levou-se o sistema para uma estufa em que o volume passou para 3,5x$10^{-6}m^3$ ao atingir o equilíbrio térmico.

Considerando que esse processo ocorreu sobre pressão constante de 1,5x10^5Pa, calcule, em joule, o trabalho realizado pelo sistema.

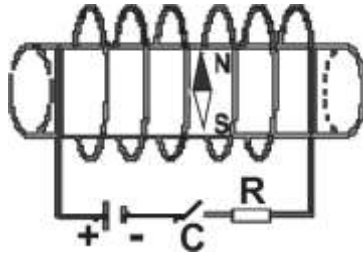
5 - Um técnico de laboratório de química, para destilar certa massa de água, usou um aquecedor elétrico para colocar em ebulição 80% dessa massa, pois o mesmo não pode funcionar a seco. Considere que essa massa estava a 20ºC e que levou 5min para ferver a 100ºC.

Adotando-se um regime estacionário e sem perda de energia, o calor de vaporização igual a 540cal/g e o calor específico igual a 1cal/gºC, calcule o tempo total programado pelo técnico para o desligamento do temporizador do aquecedor, considerando que o mesmo não tenha sofrido qualquer danificação.

6 - Em um manual de instalação de uma máquina de lavar roupa de determinado fabricante, há as seguintes informações:
Os diâmetros dos fios da rede elétrica devem estar de acordo com a tabela ao lado:

	Distância do quadro	
Bitola	**127V**	**220V**
2,5mm^2	até 29m	até 70m
4,0mm^2	30 a 48m	71 a 116m
6,0mm^2	49 a 70m	-
10,0mm^2	71 a 116m	-

Baseando-se nas informações da tabela, considere o fio de cobre de resistividade ρ=1,70x10^{-8}Ω.m, de bitola 2,5mm^2, a distância da tomada até o quadro de distribuição geral L=25m e a rede elétrica de U=127V, para calcular o valor da resistência elétrica desse condutor para esse comprimento.

7 - Um professor de física, para construir um eletroímã, montou um circuito com as seguintes características: valor da resistência R=15Ω, solenoide com $8\pi \times 10^{-2}$m de comprimento, 5.000 espiras e resistência r = 85Ω, conforme ilustrado:

Determine o módulo do vetor indução magnética no interior do solenoide quando a d.d.p. for de 60V, considerando $\mu_0=4\pi \times 10^{-7}$T.m/A

8 - "Um dos físicos mais populares do mundo, Stephen Hawking, sugere que os buracos negros não são tão vorazes. Eles devoram tudo, mas regurgitam alguma coisa". O artigo foi divulgado numa palestra, durante uma reunião, no Instituto Kavli de Física Teórica, nos Estados Unidos, em agosto de 2012. Seu modelo ainda não foi demonstrado matematicamente nem aprovado por outros físicos. Por enquanto, sabe-se, apenas, que se sustenta também em equações já conhecidas da física moderna.

Fonte: REVISTA ÉPOCA. Ed. 818, fevereiro de 2014. Rio de Janeiro: Editora Globo.

Com base na equação de energia de Einstein e da energia de um fóton, portanto da equação c=λ.f, demonstre a expressão que determinará o comprimento de onda, λ, de uma partícula em função da constante de Planck (h), massa (m), e velocidade (c) da mesma.

PROVA DE PRODUÇÃO TEXTUAL – PAES/2015

Leia a coletânea atentamente. Todos os textos são válidos e indispensáveis para você refletir sobre o tema e elaborar a sua redação.

Texto I

O indivíduo que nunca lê nada é uma vítima do analfabetismo – vítima voluntária, certo, mas analfabeta do mesmo jeito. Exagero? Se você se recusa a ler ou escrever porque acha chato, inútil, obsoleto ou por qualquer outro motivo, faça o seguinte teste: tente explicar, no duro, qual é realmente a diferença entre você e um analfabeto – além, naturalmente, da capacidade de ler letreiros, assinar seu nome num pedaço de papel e outras miudezas. Vamos ver quem consegue.

Privar-se, por livre e espontânea vontade, do que escreveram Machado de Assis, Charles Dickens ou Victor Hugo – ou Nélson Rodrigues, Balzac e Fitzgerald, numa sucessão de gênios que passa de 100, talvez 200 nomes – é um desperdício que mete medo. Será que toda essa gente estava errada, e que só agora depois da vinda ao mundo do iPhone, a humanidade começou enfim a entrar no caminho correto, dispensando-se da “ultrapassada tarefa” de ler? Será que abolir da vida a imaginação e a curiosidade, como tanta gente está fazendo, torna as pessoas mais inteligentes, produtivas ou eficazes?

Fonte: GUZZO, J.R. *Revista Veja*. Edição 2377. São Paulo: Abril, 2014. (adaptado)

Texto II

“Quando fantasio / É quando sou mais sincero”. A icônica frase de Waly Salomão (1943-2003), mestre da poesia tresloucada e da subversão de quem fazia versos como quem morde, inspirou a *Revista da Cultura* a seguir seus passos rumo à fantasia para colocar em prática, ao menos por algumas páginas, o projeto que ele tinha como Secretário Nacional do Livro e da Leitura no Ministério da Cultura na gestão de Gilberto Gil, durante o primeiro mandato do governo Lula. *O Fome de Livro* consistia em entregar cestas básicas de livros nas escolas, **“transformar o livro numa carta de alforria”***, como dizia o poeta. Waly não teve tempo de concretizar o desejo. Mas afinal, de que nutrientes vitais é feito um livro? De que tipo de sustento estamos cuidando quando botamos uma história para dentro? É tudo fantasia, mas e se fosse verdade? Que livro você colocaria em uma cesta básica?

Fonte: PENZANI, Renata. *Revista da Cultura*. Ed. 86, setembro. São Paulo: Livraria Cultura, 2014.

***carta de alforria** – espécie de atestado de liberdade do escravo; liberdade concedida ao escravo; *p.ext.* libertação, emancipação.

Texto III

Ler pode ser uma fonte de alegria. “Pode ser”. Nem sempre é. Por isso mesmo tenho dó das crianças e dos adolescentes que, depois de muito sofrer nas aulas de gramática, análise sintática e escolas literárias, saem das escolas sem ter sido iniciados nos polimórficos gozos da leitura. É como se lhes faltassem órgãos de prazer. São castrados. Sabem ler, mas são analfabetos. Porque, como dizia Mário Quintana, analfabeto é precisamente aquele que, sabendo ler, não lê.

Fonte: ALVES, Rubem. *Entre a ciência e a sapiência*. São Paulo: Edições Loyola, 2004. (adaptado)

Texto IV

Imagino leituras livres, felizes. Asas levíssimas da imaginação, antes mesmo e apesar de todas as resistências do real. É claro que imagino uma vitória do prazer sobre a realidade, da alegria sobre o dever, da liberdade sobre a necessidade.

Porém, leitores são formados em sociedade. Livros não nascem em árvores, para serem colhidos quando maduros, feliz estado da natureza, por crianças e jovens livres. Tudo passa pela classe social, pela família e pela escola, pela religião e pela cultura, pela política e pelo poder. Hoje em dia, há os que defendem uma educação pela imagem, a educação e a leitura passando pela via que dispensa o livro e a cultura letrada. Aí tudo torna-se mais fácil: o mundo mágico da mercadoria e das imagens da mercadoria muda de sinal, onde todos podem brincar à vontade, desobrigados de pensar e de imaginar algo diferente disso que apenas existe, tem peso e exerce seu poder.

Leitura e literatura são inseparáveis da tradição crítica que forma o mundo moderno. **Não como panaceia* ou via de salvação, apenas como certeza de que a ignorância serve sempre ao poder e à dominação.**

Ler é fazer perguntas. Ler para entender a História, a vida cotidiana, o alarido e o tumulto, velozes, que podem a qualquer um confundir. Ler, para imaginar. Ler, para não esquecer. Ler é nunca parar de fazer perguntas, uma depois da outra, numa enfiada sem fim.

Ler, até entender que a vida em sociedade é móvel, jamais fixa, estável e natural.

Fonte: BUENO, André. *Formas de crise*: estudos de literatura, cultura e sociedade. Rio de Janeiro: Graphia, 2002. (adaptado)

***panaceia** – remédio que supostamente cura todos os males.

PROPOSTA DE REDAÇÃO

Com base na leitura da coletânea apresentada e, considerando as ideias dos trechos em negrito (Texto II e Texto IV), redija um texto dissertativo-argumentativo, em prosa, com, no mínimo, quinze linhas, sobre o tema:

- **LIVROS NA VIDA DE UM LEITOR: PANACEIA OU CARTA DE ALFORRIA?**

ATENÇÃO

Ao elaborar a sua redação,

— selecione suas próprias ideias sobre o tema proposto, relacionando-as com os textos motivadores.

— organize argumentos e fatos para defender seu ponto de vista.

— não copie trechos dos textos motivadores.

Instruções

O candidato deve

- usar a norma culta-padrão da língua portuguesa;
- obedecer, obrigatoriamente, ao tema e à tipologia textual indicados;
- atribuir um título apropriado à sua produção textual;
- articular suas próprias informações às ideias apresentadas nos textos motivadores, desenvolvendo seu ponto de vista, de modo a justificar a conclusão a que pretende chegar, mantendo, assim, coerência argumentativa;
- obedecer ao que consta no Edital nº 116/2014 – PROG/UEMA a respeito da correção da Produção Textual.

Será atribuída nota zero à prova de produção textual (redação) do candidato que identificar a folha destinada à sua produção textual; desenvolver o texto em forma de verso; desenvolver o texto sob forma não articulada verbalmente (apenas com números, desenhos, palavras soltas); fugir à temática e à tipologia textual propostas ou sugeridas na prova; escrever de forma ilegível; escrever a lápis; escrever menos de quinze linhas; deixar a produção textual (redação) em branco.